



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 01 263 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 100 01 263.9
㉒ Anmeldetag: 14. 1. 2000
㉔ Offenlegungstag: 19. 7. 2001

⑤① Int. Cl.⁷:
B 60 Q 9/00
B 60 R 11/02
G 10 L 13/00
B 60 R 16/02
G 08 G 1/09
// (G08G 1/0968,
1:0967)

DE 100 01 263 A 1

⑦① Anmelder:
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:
Entenmann, Volker, Dipl.-Ing., 71563 Affalterbach,
DE; Heisterkamp, Paul, 89155 Erbach, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE 199 08 137 A1
DE 198 06 794 A1
DE 6 93 23 335 T2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Sprachbasiertes Fahrzeuginformationsausgabesystem

⑤⑦ Die Erfindung bezieht sich auf ein Informationsausgabesystem eines Fahrzeugs mit Mitteln zur Erfassung des Fahrzustands und/oder des Umgebungszustands des Fahrzeugs sowie mit Mitteln zur Sprachausgabe von mitzuteilenden Informationen in Abhängigkeit vom erfaßten Fahr- und/oder Umgebungszustand.
Erfindungsgemäß sind die Sprachausgabemittel zur Sprachausgabe in wenigstens zwei verschiedenen Ausgabemodi eingerichtet, die aus der Gruppe ausgewählt sind, die wenigstens einen Ichform-Modus, einen Direktansprache-Modus, einen Wahrnehmungsmelde-Modus und einen Redewendungs-Modus enthält. Die Sprachausgabemittel wählen den aktuellen Ausgabemodus in Abhängigkeit von den aktuell mitzuteilenden Informationen aus.

Verwendung z. B. in Straßenfahrzeugen.

DE 100 01 263 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Informationsausgabesystem eines Fahrzeugs mit Mitteln zur Erfassung des Fahrzeugzustands und/oder des Umgebungszustands des Fahrzeugs sowie mit Mitteln zur Sprachausgabe von mitzuteilenden Informationen in Abhängigkeit vom erfaßten Fahr- und/oder Umgebungszustand.

Derartige sprachbasierte Fahrzeuginformationsausgabesysteme sind beispielsweise für Navigationssysteme gebräuchlich, die in Abhängigkeit vom erfaßten Fahrzeugort und der aktuellen Verkehrssituation Leithinweise zur Wahl einer möglichst günstigen Fahrtroute erzeugen und diese Hinweise per Sprachausgabe abgeben. Die Sprachausgabemittel umfassen geeignete Textbildungsmittel und Sprachsynthetisierungsmittel zur Synthetisierung einer z. B. männlichen oder weiblichen Stimme und zur geeigneten Bildung von mit der synthetisierten Stimme zu sprechenden Sätzen mit dem zu übermittelnden Informationsgehalt.

In modernen Kraftfahrzeugen besteht zunehmend der Wunsch, nicht nur navigationsbezogene Informationen, sondern auch andere Informationen über den Fahr- und Umgebungszustand an den Fahrer mitzuteilen, insbesondere über den Fahrzeugzustand, z. B. über die momentane Querbesehleunigung und/oder über eventuelle Fehlfunktionen einer Fahrzeugkomponente, über die Umweltbedingungen, z. B. über Nebel oder eine glatte Fahrbahn, und über das verkehrliche Umfeld, z. B. über den Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug und Staumeldungen. Für die Informationsausgabe kann der optische, akustische oder haptische Sinneskanal des Fahrzeugführers genutzt werden. Optische Meldungen erfolgen z. B. häufig in Form von optisch angezeigten Texten, Symbolen oder graphischen Darstellungen, wie Kartendarstellung auf einem Bildschirm eines Navigationssystems oder Warnleuchtendarstellung innerhalb eines sogenannten Kombi-Instrumentes. Eine haptische Rückmeldung wird herkömmlicherweise z. B. durch ein sogenanntes aktives Gaspedal bereitgestellt, das den Fahrer bei der Längsbewegungssteuerung des Fahrzeugs unterstützt. Akustische Informationsmeldungen erfolgen außer durch Sprachausgabe häufig auch in Form von Warntönen, um z. B. vor einer Fehlfunktion einer Fahrzeugkomponente oder vor einem sicherheitsgefährdenden Fahrzustand zu warnen.

Da der Fahrzeugführer die meisten Informationen aus seinem natürlichen Fahrzeugumfeld visuell aufnimmt und sein optischer Sinneskanal daher ziemlich gesättigt ist, wird die Nutzung des haptischen und des akustischen Sinneskanals und dabei besonders auch desjenigen mit Sprachausgabe bei der Gestaltung der entsprechenden Mensch-Maschine-Schnittstelle immer wichtiger. Dies kann mit der Möglichkeit kombiniert sein, daß der Systemnutzer, d. h. hier der Fahrzeugführer, Befehle per Spracheingabe in das System eingeben kann.

Mit steigendem Umfang und steigender Komplexität der im Fahrzeug verfügbaren und mitzuteilenden Informationen wächst auch die Wahrscheinlichkeit, daß Teile dieser Information unsicher oder eventuell sogar falsch sind. Wenn als Folge davon Falschmeldungen an den Fahrer ausgegeben werden, führt dies bei diesem verständlicherweise leicht zu Unzufriedenheit oder sogar Verärgerung. Daher ist anzustreben, zukünftige Mensch-Maschine-Schnittstellen so zu gestalten, daß nicht auszuschließende fehlerhafte Meldungen vom Fahrer möglichst toleriert werden. Außerdem ist es wünschenswert, sehr komplexe Informationen, die sich nicht mehr auf eine binäre Aussage, wie ein/aus oder richtig/falsch, oder ein einfaches graphisches Symbol reduzieren lassen, über eine solche Mensch-Maschine-Schnittstelle angemessen ausgeben zu können, wofür die Sprachausgabe

ein sehr geeignetes Medium darstellt.

Der Erfindung liegt als technisches Problem die Bereitstellung eines Fahrzeuginformationsausgabesystems der eingangs genannten Art zugrunde, das sich gut als technische Basis zur Ausgabe verschiedener, gegebenenfalls recht komplexer, fahrzeugbezogener Informationsgehalte und damit zur Realisierung einer entsprechenden Mensch-Maschine-Schnittstelle im Fahrzeug eignet.

Die Erfindung löst dieses Problem durch die Bereitstellung eines Fahrzeuginformationsausgabesystems mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Bei diesem System sind charakteristischerweise mehrere verschiedene Ausgabemodi in den Sprachausgabemitteln implementiert, die aus der Gruppe ausgewählt sind, die wenigstens einen Ichform-Modus, einen Direktansprache-Modus, einen Wahrnehmungsmelde-Modus und einen Redewendungs-Modus enthält. Die Sprachausgabemittel wählen den aktuell zu verwendenden Ausgabemodus in Abhängigkeit von den jeweils mitzuteilenden Informationen aus.

Wie die Bezeichnungen der verschiedenen Ausgabemodi schon andeuten, beinhaltet der Ichform-Modus eine Sprachausgabe in Form von Sätzen, die in der Ich-Form gehalten sind, der Direktansprache-Modus eine Sprachausgabe mit in direkter Anrede gehaltenen Sätzen, der Wahrnehmungsmelde-Modus eine Sprachausgabe mit Sätzen, durch welche die mitzuteilenden Informationsgehalte in Sinneswahrnehmungs-Mitteilungen "verpackt" sind, und der Redewendungs-Modus eine Sprachausgabe, in der die mitzuteilenden Informationsgehalte durch Sprachausgabe entsprechender standardisierter Redewendungen erfolgen.

Die so ausgelegten Sprachausgabemittel realisieren quasi eine sprechende virtuelle Persönlichkeit in dem Sinne, daß die Sprachausgabemittel je nach den mitzuteilenden Informationen selbige in den verschiedenen Ausgabemodi und folglich mit unterschiedlichem Sprechdiktus in Sprachform ausgeben können. Bei hinreichender Differenzierung der Ausgabemodi können die Sprachausgabemittel dem Systemnutzer daher als ein virtueller Begleiter mit individualisiertem Persönlichkeitsbild erscheinen. Dies schafft eine gute Voraussetzung dafür, mit diesem System auch komplexe Informationen in flexibler Weise unter Nutzung der verschiedenen implementierten Ausgabemodi mitzuteilen.

In einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 2 umfassen die Sprachausgabemittel mehrere Sprachausgabeeinheiten, die verschiedenen Fahrzeugteilsystemen zugeordnet sind und deren Sprachbildungsmittel sich in wenigstens einem Sprachparameter unterscheiden. Mit "Sprachparameter" sind dabei diejenigen Parameter des Sprachausgabesystems gemeint, welche die synthetisierte Sprache bestimmen, z. B. hinsichtlich Höhe der Stimme und hinsichtlich Sprechweise. Da sich somit die künstlichen Stimmen der verschiedenen Sprachausgabeeinheiten voneinander unterscheiden, kann der Fahrer, wenn er eine Sprachausgabebefehlsinformation anhört, schon an der Stimme erkennen, welchem Fahrzeugteilsystem die abgegebene Information zuzuordnen ist.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind nach Anspruch 3 den mehreren Sprachausgabeeinheiten Direktkommunikationsmittel zugeordnet, die eine direkte Kommunikation wenigstens zweier dieser Sprachausgabeeinheiten untereinander ermöglichen. Die Direktkommunikationsmittel können zu diesem Zweck insbesondere eine Sprachempfangs- und Sprachauswerteeinheit für jede Sprachausgabebefehlsinformation beinhalten, damit letztere die Sprachmitteilungen einer anderen Sprachausgabebefehlsinformation empfangen und auswerten kann, um darauf gegebenenfalls in Form eines Dialogs zu reagieren. Ein solcher direkter Dialog zwischen verschiedenen Sprachausgabebefehlsinformationen untereinander kann

dadurch, daß er vom Fahrzeugführer mitgehört wird, dazu beitragen, für ihn Unsicherheiten über eine verfügbare, mitgeteilte Information dadurch zu kompensieren, daß sich die hierzu abgegebenen Informationsinhalte verschiedener Sprachausgabeeinheiten gegenseitig relativieren.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben.

Die einzige Figur zeigt ein schematisches Blockdiagramm eines Fahrzeuginformationsausgabesystems.

Das gezeigte System umfaßt Sprachausgabemittel 1 und diesen einseitig zugeordnete Erfassungsmittel 2 zur Erfassung des Fahrzustands und/oder des Umgebungszustands des Fahrzeugs, zu dem das System gehört. Insbesondere können hierzu der Bewegungszustand des Fahrzeugs, eventuelle Fehlfunktionen eines oder mehrerer seiner Komponenten, die Umweltbedingungen, wie Nebel, Glatteis etc., und das verkehrliche Umfeld, wie Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug und Verkehrszustand, d. h. auftretende Staus etc., erfaßt und den Sprachausgabemitteln 1 zur Abgabe entsprechender Informationen per synthetischer Sprache zugeführt werden.

Die Sprachausgabemittel umfassen mehrere voneinander unabhängige Sprachausgabeeinheiten $3_1, \dots, 3_n, n > 1$, die einer entsprechenden Anzahl n verschiedener Fahrzeugteilsysteme zugeordnet sind, wie Klimaanlage, Radio, Navigationssystem etc. Als Endstufe der Sprachausgabemittel dienen in herkömmlicher Weise ein oder mehrere Lautsprecher 4, an welche die Sprachausgabeeinheiten $3_1, \dots, 3_n$ ausgangsseitig angekoppelt sind.

Die genaue Realisierung der Erfassungsmittel 2 hängt von der Art der aufzunehmenden Informationen ab, ist dem Fachmann jedoch bei Kenntnis derselben ohne weiteres durch Verwenden und Kombinieren herkömmlicher diesbezüglicher Sensoriken und anderer fahrzeugbezogener Informationsquellen, wie Verkehrsleitzentralen etc., ohne weiteres möglich, so daß darauf hier nicht näher eingegangen werden braucht.

Jede der Sprachausgabeeinheiten $3_1, \dots, 3_n$ besitzt geeignete herkömmliche Textbildungsmittel zur Bildung eines oder mehrerer auszugebender Sätze sowie Sprachsynthetisierungsmittel zur Sprachausgabe der gebildeten Texte durch die zugehörige synthetisierte Stimme. Sowohl die Textbildungsmittel als auch die Sprachsynthetisierungsmittel arbeiten in Abhängigkeit von den jeweils mitzuteilenden Informationen.

In den Textbildungsmitteln jeder Sprachausgabeeinheit $3_1, \dots, 3_n$ sind verschiedene Ausgabemodi implementiert, insbesondere ein Ichform-Modus, ein Direktansprache-Modus, ein Wahrnehmungsmelde-Modus und ein Redewendungs-Modus sowie bei Bedarf weitere herkömmliche Ausgabemodi. Im Ichform-Modus erstellen die Textbildungsmittel Sätze in der sogenannten Ich-Form. In diesem Fall "sprechen" die Sprachausgabemittel von sich selbst, beispielsweise um sich vorzustellen, d. h. ein abgegebener Text kann dann z. B. wie folgt lauten: "Guten Tag. Ich bin heute Ihr Begleiter".

Im Direktansprache-Modus erstellen die Textbildungsmittel Sätze in direkter Anrede, um den Fahrer zur Mitteilung der entsprechenden Informationen direkt anzusprechen, z. B. in Form eines Satzes wie "Sie fahren heute aber sehr schnell", wenn das System über die Erfassungsmittel 2 erkennt, daß die Fahrzeuggeschwindigkeit in der aktuellen Situation relativ hoch ist.

Im Wahrnehmungsmelde-Modus erstellen die Textbildungsmittel Sätze, mit denen sie Informationen als scheinbar eigene Sinneswahrnehmungen mitteilen, wenn die Informationen hierfür geeignet sind. So kann z. B. dann, wenn

über die Erfassungsmittel 2 erkannt wird, daß das Fahrzeug die Stadtgrenze von Stuttgart verläßt, per Sprache die Meldung abgegeben wird: "Wie ich sehe, haben wir Stuttgart soeben verlassen".

Im Redewendungs-Modus erstellen die Textbildungsmittel Sätze in Form von bekannten, standardisierten Redewendungen, d. h. entsprechenden umgangssprachlichen Ausdrücken und Formulierungen. Wenn beispielsweise die Erfassungsmittel 2 dafür ausgelegt sind, die Fahrweise des Fahrers zu erfassen und zu bewerten, kann im Fall einer dadurch erkannten guten Bewältigung einer vorangegangenen Fahraufgabe ein zugehöriges positives Bewertungsergebnis durch eine "lobende" Redewendung per Sprache abgegeben werden, wie z. B.: "Also, das haben Sie toll gemacht".

Weitere Ausgabemodi sind wie gesagt möglich, z. B. ein Wirform-Modus in welchem die Sprachausgabemittel den Fahrer in die abgegebene Sprachinformation durch Benutzung der "Wir-Form" einbinden, z. B. durch Bildung von Sätzen wie: "Wir haben es nicht eilig".

Die Sprachsynthetisierungsmittel sind für die verschiedenen Sprachausgabeeinheiten $3_1, \dots, 3_n$ vorzugsweise so gewählt, daß sie sich in wenigstens einem Sprachparameter unterscheiden, d. h. in wenigstens einem derjenigen Parameter, welche die Sprachsynthese und damit die synthetische Stimme definieren. Mit dieser Maßnahme wird eine Individualisierung der einzelnen Sprachausgabeeinheiten $3_1, \dots, 3_n$ in Bezug auf die von ihnen verwendeten Stimmen erreicht, indem sie sich z. B. in der Stimmhöhe, in der Sprechweise und/oder ihren Sprachgewohnheiten voneinander unterscheiden. Dadurch repräsentiert jede Sprachausgabeeinheit $3_1, \dots, 3_n$ quasi eine virtuelle Persönlichkeit, die zum zugehörigen Fahrzeugteilsystem gehört. Der Fahrzeugführer erkennt dann bei einer Sprachausgabe durch das System allein schon an der Stimme, zu welchem Fahrzeugteilsystem die mitgeteilte Information gehört, d. h. ob sie sich z. B. auf ein die Fahrzeuggeschwindigkeit beeinflussendes Teilsystem, auf eine Klimaanlage, auf ein Navigationssystem etc. bezieht.

Optional beinhalten die Sprachausgabemittel 1 außerdem Direktkommunikationsmittel, die eine direkte Sprachkommunikation, vorzugsweise in Form kurzer Dialoge, zwischen den verschiedenen Sprachausgabeeinheiten $3_1, \dots, 3_n$ untereinander ermöglichen. Dadurch stellt das System die Möglichkeit zur Verfügung, Unsicherheiten in einer mitzuteilenden Information durch sich gegenseitig relativierende Äußerungen verschiedener Sprachausgabeeinheiten $3_1, \dots, 3_n$ zu kompensieren, d. h. dem mithörenden Fahrzeugführer diese Informationsunsicherheit auf diese Weise zu erkennen zu geben. Dies gewinnt mit höherer Komplexität der im Fahrzeug verfügbaren und mitzuteilenden Informationen vermehrt an Bedeutung.

Wie aus der obigen Beschreibung eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels deutlich wird, ermöglicht das erfindungsgemäße Informationsausgabesystem die sprachliche Mitteilung von erfaßten, fahrzeugbezogenen Informationen für den Systemnutzer, insbesondere den Fahrzeugführer, in einer vorteilhaften, flexiblen Weise, die auch eine adäquate Übermittlung unsicherer Informationen umfaßt. Durch Wahl des jeweils geeigneten Sprachausgabemodus und der durch die Vorgabe der entsprechenden Sprachparameter definierten Stimme ist das System in der Lage, eine oder mehrere unterschiedliche virtuelle Persönlichkeiten per Sprache zu simulieren, die sich sprachlich bzw. stimmlich voneinander unterscheiden und unterschiedlichen Fahrzeugteilsystemen zugeordnet sein können.

Bei entsprechender Systemauslegung durch Wahl geeigneter virtueller Persönlichkeitsstrukturen des Systems kann die Erwartungshaltung des Systemnutzers so beeinflusst wer-

den, daß er nicht auszuschließende Fehlmeldungen eines Fahrzeugsystems toleriert, ohne am Gesamtnutzen desselben zu zweifeln. Bei Vorhandensein eines Fahrweisenbewertungssystems können entsprechende "lobende" und "kritisierende" Sprachrückmeldungen abgegeben werden, die vorzugsweise so gestaltet sind, daß sie Empfehlungs- bzw. Lerncharakter haben, ohne daß sich der Fahrer davon bevormundet fühlt. Durch einen Dialog mehrerer virtueller Persönlichkeiten des Systems besteht die Möglichkeit, unsichere Informationen so an den Fahrer weiterzugeben, daß bei diesem nicht die Erwartung entsteht, daß die gemeldeten Informationen unbedingt zutreffen müssen. Eine weitere Anwendungsmöglichkeit der Erfindung besteht darin, für unterschiedliche Fahrzeugtypen Informationsausgabesysteme mit fahrzeugtypbezogen verschiedenen virtuellen Persönlichkeitsstrukturen des Sprachausgabeteils zu verwenden, so daß der Fahrer an der Sprachausgabe des Systems den Typ des benutzten Fahrzeugs erkennen kann.

Patentansprüche

20

1. Informationsausgabesystem eines Fahrzeugs, mit
 - Mitteln (2) zur Erfassung des Fahrzustands und/oder des Umgebungszustands des Fahrzeugs und
 - Mitteln (1) zur Sprachausgabe von mitzuteilenden Informationen in Abhängigkeit vom erfaßten Fahr- und/oder Umgebungszustand,
 dadurch gekennzeichnet, daß
 - die Sprachausgabemittel (1) zur Sprachausgabe in wenigstens zwei verschiedenen Ausgabemodi eingerichtet sind, die aus der Gruppe ausgewählt sind, die wenigstens einen Ichform-Modus, einen Direktansprache-Modus, einen Wahrnehmungsmelde-Modus und einen Redewendungs-Modus enthält, und
 - die Sprachausgabemittel den aktuellen Ausgabemodus in Abhängigkeit von den aktuell mitzuteilenden Informationen unter den implementierten verschiedenen Ausgabemodi auswählen.
2. Informationsausgabesystem nach Anspruch 1, weiter dadurch gekennzeichnet, daß die Sprachausgabemittel mehrere Sprachausgabeeinheiten ($3_1, \dots, 3_n$) umfassen, die verschiedenen Fahrzeugteilsystemen zugeordnet sind und deren Sprachbildungsmittel sich in wenigstens einem Sprachparameter unterscheiden.
3. Informationsausgabesystem nach Anspruch 2, weiter dadurch gekennzeichnet, daß Direktkommunikationsmittel zur direkten Kommunikation wenigstens zweier der Sprachausgabeeinheiten ($3_1, \dots, 3_n$) untereinander vorgesehen sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65

- Leerseite -

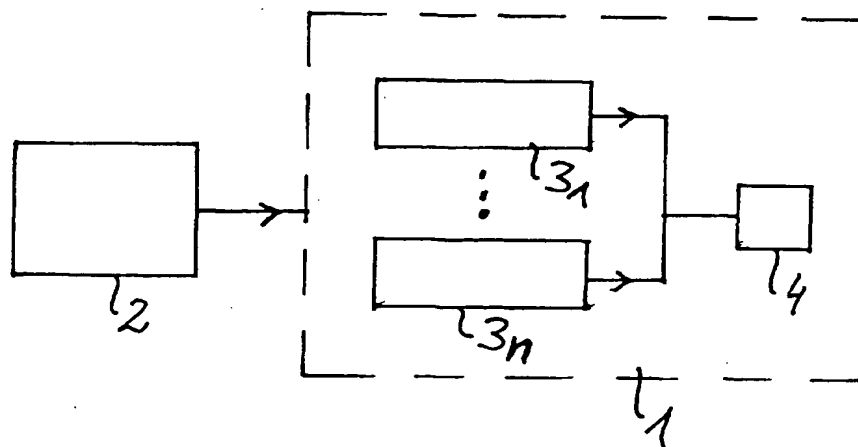


Fig.